

問1 代謝に関する記述として最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| 1. 同化は、エネルギーを放出しながら物質を分解する過程である。 | 2. 異化は、光エネルギーを利用して無機物から有機物を合成する過程である。 | 3. 同化は、外界から取り入れた物質を生命活動に必要な物質へと合成する反応である。 | 4. 呼吸は、同化の一種であり、有機物を合成してエネルギーを蓄える反応である。 |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|---|

問2 光合成を行う生物とその細胞構造に関する記述として、正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1. シアノバクテリアは核を持たない原核生物であり、光合成を行う。 | 2. シアノバクテリアは葉緑体を持つ真核生物であり、光合成を行う。 | 3. 光合成を行う生物はすべて真核生物であり、核膜に包まれた核を持つ。 | 4. 原核生物は光エネルギーを吸収できないため、炭酸同化を行うことはできない。 |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|

問3 細胞内におけるATPの役割とエネルギーの変換について、誤っている記述はどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. ATPはアデニン、リボース、3つのリン酸が結合した構造を持ち、リン酸結合が切れる際にエネルギーが放出される。 | 2. 光合成によって合成された有機物は、呼吸の過程で分解され、そのエネルギーがATPの合成に利用される。 | 3. ミトコンドリアで行われる呼吸は、有機物を合成するためのエネルギーを供給する過程である。 | 4. 細胞内での生命活動には、ATPがADPとリン酸に分解される際に放出されるエネルギーが利用される。 |
|---|--|--|---|

問4 光合成における炭酸同化の過程に関する記述として最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 光エネルギーを利用して無機物から有機物を合成する過程である。 | 2. 化学エネルギーを利用して有機物から無機物を分解する過程である。 | 3. 真核生物の細胞質基質において無機物から有機物を合成する過程である。 | 4. 光エネルギーを利用して有機物を分解し、無機物を取り出す過程である。 |
|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|

問5 生物の代謝において、外界から取り入れた単純な物質を、生命活動に必要な複雑な物質へと合成する反応を何と呼ぶか。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 同化 | 2. 異化 | 3. 呼吸 | 4. 発酵 |
|-------|-------|-------|-------|

問6 植物の光合成速度と乾燥耐性の関係について、その生物学的背景を説明した記述として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 乾燥耐性が高い種は、水不足の条件下でも光合成に必要な二酸化炭素を取り込むための気孔の開閉や代謝系を効率的に制御できる。 | 2. 光合成速度は遺伝的に固定されており、環境条件の変化や乾燥の有無によって変動することはない。 | 3. 乾燥耐性が低い種ほど、乾燥した環境において光合成速度を上昇させることで水分不足を補う適応を示す。 | 4. 植物の光合成速度は、乾燥耐性とは無関係に、その種が属する分類群のみによって決定される。 |
|--|--|---|--|

問7 陽葉と陰葉の光合成特性に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. 陽葉は陰葉に比べて、光が弱い環境下でも高い二酸化炭素吸収速度を示す。 | 2. 陰葉は陽葉に比べて、強い光の下での光合成速度の飽和点が低い。 | 3. 陽葉と陰葉の光合成速度は、光の強さに関わらず常に一定である。 | 4. 陰葉は強い光の下で最も高い二酸化炭素吸収速度を示す。 |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|

問8 真核細胞におけるエネルギー代謝に関して、光合成と呼吸の場所と役割の組み合わせとして最も適切なものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 葉緑体で光エネルギーを利用して有機物を合成し、ミトコンドリアで有機物を分解してATPを合成する。 | 2. 葉緑体で有機物を分解してATPを合成し、ミトコンドリアで光エネルギーを利用して有機物を合成する。 | 3. 葉緑体でATPを分解してエネルギーを取り出し、ミトコンドリアで光エネルギーを利用して有機物を合成する。 | 4. 葉緑体で有機物を分解してエネルギーを取り出し、ミトコンドリアでATPを分解して有機物を合成する。 |
|---|---|--|---|

問9 生物の代謝過程において、単純な物質から複雑な物質を合成し、エネルギーを蓄える反応を何と呼ぶか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 同化 | 2. 異化 | 3. 消化 | 4. 呼吸 |
|-------|-------|-------|-------|

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 3 同化は、外界から取り入れた物質を生命活動に必要な物質へと合成する反応である。	同化はエネルギーを吸収して物質を合成する反応であり、異化は物質を分解してエネルギーを取り出す反応である。呼吸は異化の代表例であり、有機物を分解して生命活動に必要なエネルギーを得る過程を指す。光合成は同化の一種であるが、選択肢の記述は異化の説明と混同しているため誤りである。
問2	答え 1 シアノバクテリアは核を持たない原核生物であり、光合成を行う。	シアノバクテリアは光合成を行う代表的な原核生物である。原核生物には核膜で包まれた核や葉緑体などの細胞小器官は存在しないが、細胞膜が内側に陥入した構造や細胞内の膜系を利用して光合成色素を保持し、炭酸同化を行うことができる。したがって、シアノバクテリアを真核生物と分類したり、原核生物が光合成を行えないと判断したりするのは誤りである。
問3	答え 3 ミトコンドリアで行われる呼吸は、有機物を合成するためのエネルギーを供給する過程である。	呼吸は有機物を分解してエネルギーを取り出し、ATPを合成する過程である。有機物の合成は、光合成（葉緑体）や同化作用によって行われるものであり、呼吸の直接的な目的ではない。ATPはエネルギーの受け渡しを担う分子であり、その末端のリン酸結合が加水分解されることでエネルギーが放出され、筋肉の収縮や物質の合成などの生命活動に利用される。
問4	答え 1 光エネルギーを利用して無機物から有機物を合成する過程である。	炭酸同化は、光合成を行う生物が光エネルギーを吸収し、二酸化炭素や水といった無機物から、デンプンや糖などの有機物を合成する反応である。この過程は真核生物では葉緑体で行われるが、原核生物であるシアノバクテリアも細胞内の膜構造を利用して同様の炭酸同化を行う。化学エネルギーを利用して有機物を分解するのは呼吸の過程であるため、選択肢の記述には注意が必要である。
問5	答え 1 同化	代謝は、物質の合成と分解という二つの側面を持つ。単純な物質から複雑な物質を合成し、エネルギーを蓄える反応を同化と呼ぶ。一方、複雑な物質を分解してエネルギーを取り出す反応は異化と呼ばれる。光合成は同化の代表的な例であり、植物などが光エネルギーを利用して有機物を合成する過程を指す。
問6	答え 1 乾燥耐性が高い種は、水不足の条件下でも光合成に必要な二酸化炭素を取り込むための気孔の開閉や代謝系を効率的に制御できる。	植物は乾燥ストレスを受けると、蒸散による水分損失を防ぐために気孔を閉じる。しかし、気孔を閉じると二酸化炭素の取り込みが制限され、光合成速度が低下する。乾燥耐性が高い種は、乾燥条件下でも細胞内の浸透圧調節や光合成関連酵素の安定化を図ることで、光合成速度の低下を抑える仕組みを備えている。これは種ごとの進化的な適応の結果であり、環境要因と光合成速度には密接な関係がある。
問7	答え 2 陰葉は陽葉に比べて、強い光の下での光合成速度の飽和点が低い。	陽葉は強い光環境に適応しており、光が強くなるほど二酸化炭素吸収速度が増加し、高い値で飽和する。一方、陰葉は弱い光環境に適応しており、光が強くなっても比較的早い段階で光合成速度が飽和し、最大吸収速度も陽葉より低い。この特性により、陰葉は光の弱い林床などでも効率的に光合成を行うことができる。
問8	答え 1 葉緑体で光エネルギーを利用して有機物を合成し、ミトコンドリアで有機物を分解してATPを合成する。	真核細胞において、葉緑体は光エネルギーを吸収し、二酸化炭素と水から有機物を合成する光合成の場である。一方、ミトコンドリアは有機物を酸素を用いて分解し、その過程で放出されるエネルギーを利用してADPとリン酸からATPを合成する呼吸の場である。ATPは細胞内のエネルギー通貨として、生命活動に利用される。
問9	答え 1 同化	代謝は、物質の合成と分解の過程に大別される。単純な物質からエネルギーを吸収して複雑な有機物を合成する過程を同化と呼び、光合成やタンパク質の合成がこれに該当する。一方、複雑な物質を分解してエネルギーを取り出す過程は異化と呼ばれ、呼吸などがこれに含まれる。